

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

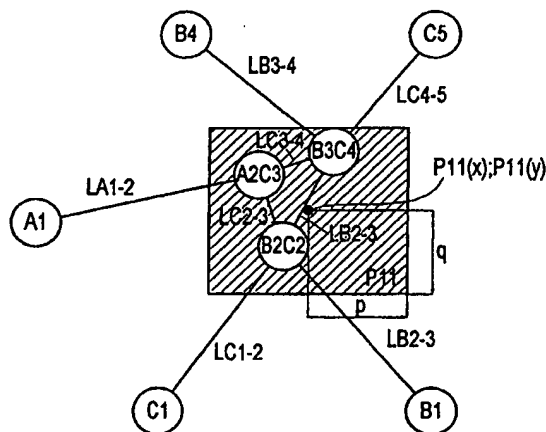
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>G08G 1/09</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/08616</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Februar 2000 (17.02.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01433 (22) Internationales Anmeldedatum: 12. Mai 1999 (12.05.99) (30) Prioritätsdaten: 198 35 051.1 4. August 1998 (04.08.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HESSING, Bernd [DE/DE]; Kreuzgarten 32, D-31188 Holle (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: DEVICE FOR CODING AND DECODING LOCATIONS

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR CODIERUNG UND ZUR DECODIERUNG VON ORTEN

(57) Abstract

The invention relates to device for coding and decoding locations in a traffic lane network, information concerning said locations being transmitted each time from a transmitter to a receiver. In said device, a code is composed of a specified part and a co-ordinate part corresponding to each coded location, said co-ordinate part comprises several pairs of co-ordinates representing each the co-ordinates of the coded location stored on the transmitter side, and at least one other pair of co-ordinates representing an additional point. Said specified part must contain at least the number of co-ordinate pairs contained in the co-ordinate part, the position of the co-ordinate part of the coded location in the co-ordinate part, and an indication relative to the type of coded location. For decoding purposes, the position on a corresponding traffic lane and other location information, locations within tolerance range of received co-ordinate pairs are determined in a location data bank containing the co-ordinates. Following said determination, the locations situated on a common traffic lane are selected and among said selected locations, the location which falls within the tolerance range of the defined co-ordinate pair is defined as the decoded location.





### (57) Zusammenfassung

Bei einer Einrichtung zur Codierung und zur Decodierung von Orten in einem Verkehrswegenetz, zu denen Informationen von jeweils einem Sender an einen Empfänger übertragen werden, ist vorgesehen, daß der Code aus einem Vereinbarungsteil und je codiertem Ort aus einem Koordinatenteil besteht, daß der Koordinatenteil mehrere Koordinatenpaare enthält, wobei ein Koordinatenpaar die senderseitig gespeicherten Koordinaten des codierten Ortes und mindestens ein weiteres Koordinatenpaar mindestens einen Hilfspunkt darstellt, daß der Vereinbarungsteil mindestens die Anzahl dieser im Koordinatenteil enthaltenen Koordinatenpaare, die Lage des Koordinatenpaares des codierten Ortes im Koordinatenteil und eine Angabe zu dem Typ des codierten Ortes enthält und – zur Decodierung –, daß in einer Ortsdatenbank, welche die Koordinaten, die Lage an jeweils einem Verkehrsweg und weiter Informationen von Orten enthält, Orte ermittelt werden, die innerhalb der Toleranzbereiche der empfangenen Koordinatenpaare liegen, daß aus den ermittelten Orten diejenigen ausgewählt werden, die an einem gemeinsamen Verkehrsweg liegen, und daß aus den ausgewählten Orten derjenige als decodiert bestimmt wird, der in dem Toleranzbereich des bestimmten Koordinatenpaares liegt.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						



## Einrichtung zur Codierung und zur Decodierung von Orten

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Codierung von Orten in einem Verkehrswegenetz, zu denen Informationen von jeweils einem Sender an einen Empfänger übertragen werden, und eine Einrichtung zur Decodierung von empfangenen Informationen, die einen an einer Straße liegenden Ort bezeichnen und mehrere Koordinatenpaare enthalten, die mit jeweils einem Toleranzbereich behaftet sind und von denen mindestens ein bestimmtes Koordinatenpaar mit seinem Toleranzbereich den Ort umfaßt.

In verkehrstelematischen Systemen tauschen Fahrzeuge über Datenfernübertragung Informationen mit Zentraleinrichtungen aus. Durch diesen Informationsaustausch können unterschiedliche Anwendungen, wie beispielsweise Notrufdienst, Verkehrsinformationsdienst, Orientierungshilfen oder dynamische Zielführungsdienste, realisiert werden. Für alle diese Dienste ist die Übertragung von Ortsinformationen notwendig. Durch Ortsinformationen können beispielsweise Positionen von Fahrzeugen, Ort und Ausdehnung von Verkehrsstörungen, Fahrtziele oder ausgewählte Zwischenpunkte einer Fahrtroute

...



dargestellt werden.

Weiterhin sind sogenannte intermodale Mobilitätsdienste in Diskussion, mit denen unterschiedliche Verkehrsmittel, beispielsweise Autoverkehr und Öffentlicher Personennahverkehr, miteinander verknüpft werden. Auch hierbei sind Ortsinformationen notwendig, beispielsweise als Schnittstelle von einem Verkehrsträger zu einem anderen.

Bei dem Austausch von Ortsinformationen werden je nach Dienst im einzelnen unterschiedliche Genauigkeiten gefordert. So ist beispielsweise bei einem Notrufdienst eine höhere Genauigkeit einer Ortsangabe als für eine Verkehrsinformation erforderlich. Im Zusammenwirken zwischen einer Verkehrstelematik-Zentrale und den Fahrzeugen ist daher ein einheitliches Verständnis der Ortsinformation erforderlich. Wenn beispielsweise die zentrale Einrichtung das Hotel A als Ziel für die Fahrt eines Fahrzeuges überträgt, dann darf das Fahrzeugnavigationssystem nicht zum Hotel B führen.

Wegen der letztendlich begrenzten Kapazität der Übertragungsmittel zwischen Zentraleinrichtung und Fahrzeug ist eine effektive Codierung der Ortsinformation erforderlich. Eine Übertragung von geografischen Koordinaten allein reicht jedoch nicht aus, da sich an einer geografischen Position unterschiedliche Orte befinden können, beispielsweise bei Brücken oder Tunnel. Außerdem sind nicht alle Orte punktförmig, deshalb ist meistens zusätzlich die Angabe einer Richtung notwendig.

Zur codierten Übertragung von Orten sind sowohl im Fahrzeug als auch in der Zentraleinrichtung in Festwertspeichern Informationen enthalten, die zur Codierung und zur Decodierung dienen. Bei einem Verkehrsinformationsdienst kann beispielsweise die Übertragung eines Codes "ED73EF5"

...



mit Hilfe eines geräteinternen Festwertspeichers zur Ausgabe des Textes "A5 von Basel nach Karlsruhe bei Anschlußstelle 58 Herbolzheim" führen. Zur Decodierung ist also das Vorhandensein des angesprochenen Ortes im Festwertspeicher erforderlich. Zu den einzelnen Orten können im Festwertspeicher noch Zusatzinformationen abgelegt sein, die zur Decodierung selbst nicht erforderlich sind und daher zwischen Zentraleinrichtung und Fahrzeug nicht eindeutig vereinbart sein müssen, beispielsweise die Ortsnamen und Straßennummern. Ein solches schlüsselbasierendes Codiersystem ist beispielsweise die Codierung von Ortsinformationen beim TMC-System nach CEN ENV 12313-3. Ein wesentliches Merkmal der darin verwendeten Ortsdatenbanken sind Verweise auf benachbarte Orte. Unter anderem wegen dieser Verweise sind die Pflege und Synchronisation dieser Ortsdatenbanken technisch anspruchsvoll. Abgesehen davon, können empfangene Informationen nur codiert werden, wenn bei der Codierung die gleiche Ortsdatenbank verwendet wurde.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Einrichtung zur Codierung von Orten anzugeben, die eine Decodierung der Ortsinformation im Empfänger auch bei unterschiedlichen Codier- und Decodiertabellen erlaubt und somit für mehrere der obengenannten Dienste angewendet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäße dadurch gelöst,

- daß der Code aus einem Vereinbarungsteil und je codiertem Ort aus einem Koordinatenteil besteht,
- daß der Koordinatenteil mehrere Koordinatenpaare enthält, wobei ein Koordinatenpaar die senderseitig gespeicherten Koordinaten des codierten Ortes und mindestens ein weiteres Koordinatenpaar mindestens einen Hilfspunkt darstellt, und
- daß der Vereinbarungsteil mindestens die Anzahl dieser im Koordinatenteil enthaltenen Koordinatenpaare, die Lage des Koordinatenpaares des codierten Ortes im Koordinatenteil

...



und eine Angabe zu dem Typ des codierten Ortes enthält.

Vorzugsweise ist bei der erfindungsgemäßen Einrichtung vorgesehen, daß der Vereinbarungsteil ferner Angaben zur Art der Codierung und zu Toleranzen der Koordinatenpaare enthält.

Als Verkehrswegenetze kommen Straßennetze, Liniennetze von Verkehrsmitteln (Bahn, Bus, Flugzeug), Schienennetze und Wasserstraßennetze in Frage, also letztlich alle Netze, bei denen durch geografische Koordinaten beschreibbare Orte in Beziehung zueinander stehen. Dabei können mit der erfindungsgemäßen Codierung auch Orte angesprochen werden, die verschiedenen Verkehrswegenetzen angehören.

Als Anwendung kann beispielsweise genannt werden, einen Nutzer an einem Samstagvormittag auf schnellstem Weg in eine Fußgängerzone zu leiten, wobei es sein kann, daß hierzu die Verkehrsmittel Bus und Bahn in die Optimierung miteinbezogen werden. Als zu codierende Orte kommen außer festgelegten Punkten im Straßennetz, beispielsweise Ortschaften oder Kreuzungen, auch andere Ortstypen in Frage, wie eine Verkehrsstörung im Straßennetz oder eine Haltestelle an einer Straßenbahnlinie.

Die Erfindung hat außerdem den Vorteil, daß trotz begrenzter Genauigkeit der übertragenen Koordinaten ein exakt definierter Ort codiert werden kann. Es wird nicht davon ausgegangen, daß die Ortsdatenbanken beim Sender und beim Empfänger identisch strukturiert sind. Es ist lediglich eine Zuordnung zu den Inhalten über die Angabe der geografischen Koordinaten erforderlich.

Ausreichend zur Decodierung ist eine hinreichende Ähnlichkeit der durch das schrittweise Vorgehen definierten Straßenelemente. Dabei muß die Detaillierungstiefe im

...



Empfänger mindestens der Detaillierungstiefe der Ortsdatenbank des Senders entsprechen. Außerdem müssen die beim Sender bei der Auswahl der Punkte angenommenen Beziehungen zwischen den Punkten für den Empfänger nachvollziehbar sein. Beispielsweise können alle Punkte an einer Straße liegen. In diesem Fall müssen im Empfänger und im Sender diese Straße und die auf ihr liegenden Punkte bekannt sein. Die einzelnen Schritte bei der erfindungsgemäßen Einrichtung bilden ein Mannöver, das aufgrund einer Wegbeschreibung erfolgt, die ein nach dem Weg Befragter einem Fremden gibt.

Bei Verwendung von geografischen Koordinaten ist eine Vereinbarung der anzuwendenden Codierung erforderlich. Dabei kann die Vereinbarung explizit oder implizit erfolgen. Es ist auch möglich, jeder durch ein Mannöver beschriebenen Ortsinformation eine Information über die verwendete Codierung vorzuschicken. Dazu kann im einzelnen vorgesehen sein, daß der Vereinbarungsteil mindestens teilweise dauerhaft im Sender und im Empfänger gespeichert ist. Ein solcher Vereinbarungsteil kann beispielsweise in einer für alle Sender und Empfänger gültigen Norm festgelegt sein.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß der Vereinbarungsteil mindestens teilweise bei der Aufnahme einer Kommunikation zwischen Sender und Empfänger übertragen wird. Schließlich kann auch vorgesehen sein, daß der Vereinbarungsteil mindestens teilweise unmittelbar im Zusammenhang mit dem Koordinatenteil übertragen und im Empfänger vorübergehend gespeichert wird. Hiermit können von Ortscodierung zu Ortscodierung verschiedene Vereinbarungen vorgesehen sein, die an die jeweiligen Verhältnisse angepaßt sind.

...



Durch die in weiteren Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind weitere vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Erfindung möglich.

Eine vorteilhafte Einrichtung zur Decodierung besteht darin, daß in einer Ortsdatenbank, welche die Koordinaten, die Lage an jeweils einem Verkehrsweg und weitere Informationen von Orten enthält, Orte ermittelt werden, die innerhalb der Toleranzbereiche der empfangenen Koordinatenpaare liegen, daß aus den ermittelten Orten diejenigen ausgewählt werden, die an einem gemeinsamen Verkehrsweg liegen, und daß aus den ausgewählten Orten derjenige als decodiert bestimmt wird, der in dem Toleranzbereich des bestimmten Koordinatenpaares liegt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Teil eines Straßennetzes mit verschiedenen Orten und einem Toleranzbereich eines mit der erfindungsgemäßen Einrichtung als Koordinatenpaar übertragenen Punktes,
- Fig. 2 den gleichen Teil des Straßennetzes ohne diesen Punkt,
- Fig. 3 den gleichen Teil des Straßennetzes mit weiteren Toleranzbereichen,
- Fig. 4 ein Blockschaltbild eines Telematiksystems,
- Fig. 5 und Fig. 6 je einen Ausschnitt aus einer digitalen Straßenkarte zur weiteren Erläuterung der Erfindung und

...



Fig. 7 ein Ablaufdiagramm zur Erläuterung der Codierung und der Decodierung.

Gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Zur Codierung und Decodierung wird eine digitale Straßenkarte verwendet, die als fiktives Beispiel in Fig. 2 dargestellt ist. Zur Übertragung einer Information, die sich beispielsweise auf Punkt A2C3 auf der Straße C in Fahrtrichtung C5 bezieht, soll dieser Punkt codiert werden. Dabei wird für die Übertragung von einer Koordinatenangabe mit relativ großen Toleranzen ausgegangen. Außer der Straße C, die von C1 über die Punkte B2C2, A2C3 und B3C4 zum Punkt C5 verläuft, zeigt Fig. 2 noch zwei weitere Straßen, nämlich eine Straße A zwischen den Orten A1 und A2C3 und eine Straße B zwischen den Orten B1, B2C2, B3C4 und B4. Die Abschnitte zwischen den Straßen sind mit einem vorangestellten L und der Indizierung der jeweils verbundenen Orte gekennzeichnet.

Fig. 1 zeigt zusätzlich zu dem Straßennetz nach Fig. 2 den Toleranzbereich eines Punktes P11 mit den Koordinaten  $P11(x)$ ;  $P11(y)$ . Durch diese Codierung allein ist somit festgelegt, welcher der in dem schraffierten Toleranzbereich liegenden Orte codiert ist. Deshalb wird gemäß Fig. 3 ein Hilfspunkt P12 codiert, wobei zu dessen Positionierung die Koordinaten des Ortes C1 verwendet werden. An sich ist auch die Verwendung anderer Orte, die auf der Straße C liegen, möglich.

Dadurch wäre zunächst der Ort B2C2 codiert, für dessen Codierung man jedoch identische Koordinaten wie bei der Codierung des Ortes A2C3 erhält. Deshalb wird nun ein Hilfspunkt P13 eingefügt, der identische Koordinaten mit dem Punkt P11 aufweist. Damit ist dann der Ort A2C3 eindeutig codiert. Insgesamt enthält die Codierung des Ortes A2C3

...



folgende Informationen:

Vereinbarung:

- I. Einheit: x, y
- II. Toleranz: plus/minus p, q
- III. Typ: Punkt, Straßennetz
- IV. Lage: Dritter Punkt
- V. Anzahl Koordinatenpaare: drei

Koordinaten:

- I. P12(x); P12(y)
- II. P13(x); P13(y)
- III. P11(x); P11(y)

Im Falle einer digitalen Karte im Empfänger, in welcher die Orte A2C3, B2C3 und B3C4 als ein Ort (A2BnCn) codiert sind, wird bei der Übertragung der drei Punkte P12, P13 und P11 kein eindeutiges Ergebnis erzielt werden. Der Grund dafür ist, daß mehr Punkte übertragen wurden, als eindeutig im Empfänger identifizierbar sind. Eine Auswertung dieser übertragenen Codierung ist daher nicht möglich bzw. könnte je nach Ausgestaltung des Empfängers im einzelnen dem Benutzer den Punkt A2BnCn angeben in Verbindung mit einer Meldung, daß die empfangenen Informationen nicht vollständig auswertbar sind.

Fig. 4 zeigt in stark vereinfachter Form ein verkehrstelematisches System, bei welchem ein Austausch und eine Nutzung von erfindungsgemäß codierten Ortsinformationen stattfindet. In einer zentralen Einrichtung 1 werden Informationen, die von einem verkehrstelematischen Dienst 11 abgegeben und empfangen werden, über einen Codierer/Decodierer 12 und eine Sende/Empfangseinrichtung 13 einer Datenfernübertragungseinrichtung 4 zugeführt bzw. entnommen. Zur Codierung bzw. Decodierung der in den Informationen enthaltenen Ortsangaben ist eine Ortsdatenbank 14 erforderlich - auch Location Table = LT genannt. Derartige Ortsdatenbanken sind beispielsweise für das oben

...



erwähnte TMC-System bekannt und erhalten jeweils zu einem Ortscode Angaben über die Art des Ortes, über Nachbarorte auf der jeweiligen Straße und die Position des Ortes in Form eines Koordinatenpaares. Als Datenfernübertragungseinrichtung 4 dient beispielsweise ein zellulares Funknetz.

Die zentrale Einrichtung 1 kann über die Datenfernübertragungseinrichtung 4 mit vielen Fahrzeugeinrichtungen Informationen austauschen, wovon in Fig. 4 lediglich Fahrzeugeinrichtungen 2, 3 dargestellt sind, die jeweils Einrichtungen 21, 31 für die verkehrstelematischen Dienste, Codierer/Decodierer 22, 32, Ortsdatenbanken 24, 34 und Sende/Empfangs-Einrichtungen 23, 33 enthalten. Trotz dieser in Fig. 4 identisch dargestellten Struktur können die Fahrzeugeinrichtungen recht verschieden voneinander sein. So können beispielsweise die verkehrstelematischen Dienste 21, 31 erhebliche Unterschiede aufweisen, wobei auch die Ortsdatenbanken 24, 34 verschieden sein können, beispielsweise einen verschieden hohen Detaillierungsgrad aufweisen können.

Fig. 5 zeigt ein weiteres Beispiel, bei dem ein Fahrtziel, nämlich ein bestimmter Parkplatz im Ankunftsbereich des Frankfurter Flughafens, Terminal 1, angefahren werden soll. Am Frankfurter Flughafen sind die Bereiche Abflug und Ankunft untereinander angeordnet. Die entsprechenden Fahrspuren liegen übereinander. Sie unterscheiden sich jedoch bezüglich der jeweiligen Anfahrt. In Fig. 5 sind die an sich übereinanderliegenden Straßen für Abflug und Ankunft 41, 42 nebeneinanderliegend dargestellt. Das Fahrtziel P21 liegt an der geografischen Position ungefähr bei  $8^{\circ}34'2,8''$  östlicher Länge und  $50^{\circ}3'8,7''$  nördlicher Breite. Nach einer vereinbarten Abweichung von  $\pm 3''$  ist es nicht eindeutig, ob der Ankunfts- oder der Abflugbereich des Flughafens angefahren werden soll. Der entsprechende Toleranzbereich

...



von P21 ist in Fig. 5 schraffiert dargestellt. Es wird daher noch ein Hilfspunkt P22 benötigt. Die von der Anfahrt des Abflugbereichs abweichende Anfahrt 43 zum Parkplatz verläuft etwa über den Punkt  $3^{\circ}34'7,2''$  und  $50^{\circ}3'3,1''$  und ist in Fig. 5 hervorgehoben dargestellt. Der Toleranzbereich des Punktes P22 ist schraffiert.

Zur Codierung des Punktes P21 und damit des bestimmten Parkplatzes wird daher folgendes gesendet:

Vereinbarung:

- I. Einheit: Grad, Winkelminute, Zehntel-Winkelsekunde
- II. Toleranz: plus/minus drei Winkelsekunden
- III. Typ: Punkt, Straßennetz
- IV. Lage: Zweiter Punkt
- V. Anzahl Koordinatenpaare: zwei

Koordinaten:

- I.  $8^{\circ}34'7,2''\text{E}; 50^{\circ}3'8,1''\text{N}$
- II.  $8^{\circ}34'20,8''\text{E}; 50^{\circ}3'8,7''\text{N}$

Über die Vereinbarung, daß über P22 das punktförmige Fahrtziel P21 mit einer Abweichung von  $\pm 3''$  definiert wird, kann Eindeutigkeit über das Fahrtziel in der digitalen Karte des Empfängers hergestellt werden. Obwohl die übertragenen Koordinaten nicht auf Straßen der Karte des Empfängers liegen, hat nur die Ankunft eine Beziehung zwischen P21 und P22. Das Fahrtziel ist somit eindeutig codiert. Zur Reduzierung der zu übertragenden Datenmenge können für die zweiten und gegebenenfalls für weitere Koordinatenpaare die jeweilige Differenz zum ersten Koordinatenpaar (Delta-Koordinaten) übertragen werden, was in dem Beispiel folgenden Koordinatenteil ergibt:

- I.  $8^{\circ}34'7,2''\text{E}; 50^{\circ}3'8,1''\text{N}$
- II.  $+1,5\ 2''; +0,6''$

...



Bei einem weiteren in Fig. 6 dargestellten Beispiel soll eine Anschlußstelle 45 einer Autobahn 46 für eine Verkehrsmeldung codiert werden. Die zur Decodierung der Verkehrsmeldung liegenden Ortsdatenbanken beinhalten jedoch außer dem Ort (Anschlußstelle 45) als Punkt auf der Autobahn 46 einen Punkt mit gleichen oder mindestens in den Toleranzbereich fallenden Koordinaten auf einer Straße 47. Damit jedoch die Anschlußstelle als Punkt auf der Autobahn 46 eindeutig codiert wird, wird ein weiterer Punkt, nämlich die benachbarte Anschlußstelle 44 als Koordinatenpaar übertragen. In der zur Decodierung dienenden Ortsdatenbank ist diese Anschlußstelle jedoch auch im Zusammenhang mit zwei weiteren Straßen 48, 49 aufgeführt. Da diese jedoch keinen Zusammenhang mit dem Punkt 45 aufweisen, kann eine Eindeutigkeit im Empfänger hergestellt werden, was im folgenden im Zusammenhang mit Fig. 7 näher erläutert wird.

Fig. 7 stellt den Ablauf der Codierung und der Decodierung der Anschlußstelle 45 (Fig. 6) dar. Dieser Ablauf entspricht Programmen von Prozessoren im Sender und Empfänger. Nach einem Start bei 51 wird bei 52 der Auftrag angenommen, nämlich "codiere die Anschlußstelle 45, Fahrtrichtung Nord (N) für Verkehrsinformationen (IT)". Bei 53 werden die geografischen Koordinaten  $x(45)$ ,  $y(45)$  der Anschlußstelle 45 aus einer digitalen Karte oder einem anderen geeigneten Speicher ausgelesen. Bei 54 wird die für Verkehrsinformationen im Zusammenhang mit Autobahnen geeignete Toleranz festgelegt, beispielsweise  $\pm 500$  m.

Bei 55 wird das Programm in Abhängigkeit davon verzweigt, ob Eindeutigkeit für die Angabe der Koordinaten für die Anschlußstelle 45 vorliegt. Werden in der Ortsdatenbank des Coders mehr als ein Ort mit diesen Koordinaten gefunden - in diesem Fall auch der gleiche Ort auf der Straße 47 - verzweigt sich das Programm in Richtung auf den Programmteil 56, in welchem die Koordinaten des auf der Autobahn 46

...



liegenden vorherigen Ortes, nämlich der Anschlußstelle 44, hinzugefügt werden. Mit beiden Koordinatenpaaren wird die Prüfung bei 55 wiederholt. Sofern dann Eindeutigkeit gegeben ist, werden bei 57 die Koordinaten  $x(45)$ ,  $y(45)$  und  $x(44)$ ,  $y(44)$  zum Empfänger bzw. Decoder übertragen. Dort werden die Koordinaten bei 61 empfangen, worauf bei 62 die Koordinaten des ersten Punktes auf Vorhandensein in der Ortsdatenbank geprüft werden und eine Liste der möglichen Kandidaten, nämlich die Anschlußstelle 44 jeweils auf den Straßen 46, 48, 49 erstellt.

Danach wird bei 63 der nächste Punkt in entsprechender Weise geprüft und bei 64 entschieden, ob die Anschlußstelle 45 auf einer oder mehreren Listen als Nachfolger aufgeführt ist. Ist die Anschlußstelle 45 auf keiner Liste als Nachfolger aufgeführt, so wird bei 65 ein Fehler festgestellt. Es kann keine Decodierung erfolgen, worauf das Programm bei 66 beendet wird.

Anderenfalls wird die Anschlußstelle 45 nach der Anschlußstelle 44 auf der Liste hinzugefügt (Programmteil 67). Bei 68 werden diejenigen Listeneinträge, bei denen der Punkt nicht enthalten ist, nämlich der Ort 44 auf den Straßen 48, 49, gelöscht. Bei 69 wird das Programm in Abhängigkeit davon verzweigt, ob alle erhaltenen Koordinatenpaare geprüft wurden. Sind welche noch nicht geprüft, wird die Prüfung bei 63 wiederholt. Sind alle geprüft, wird bei 70 nochmals die Eindeutigkeit geprüft, ob nämlich die Liste nur noch eine Koordinatenkette auf einer Straße enthält.

Ist dieses nicht der Fall, wird bei 71 festgestellt, daß der Punkt nicht eindeutig decodiert werden konnte und das Programm bei 66 beendet. Liegt jedoch bei 70 eine Eindeutigkeit vor, wird bei 72 das Ergebnis, nämlich die Anschlußstelle 45 auf der Autobahn 46, in geeigneter Weise

...



festgehalten, insbesondere in einem Speicher vorübergehend abgelegt, und je nach Anwendung im einzelnen auch angezeigt oder einer Sprachausgabeeinrichtung zugeführt.



## Ansprüche

1. Einrichtung zur Codierung von Orten in einem Verkehrswegenetz, zu denen Informationen von jeweils einem Sender an einen Empfänger übertragen werden, dadurch gekennzeichnet,
  - daß der Code aus einem Vereinbarungsteil und je codiertem Ort aus einem Koordinatenteil besteht,
  - daß der Koordinatenteil mehrere Koordinatenpaare enthält, wobei ein Koordinatenpaar die senderseitig gespeicherten Koordinaten des codierten Ortes und mindestens ein weiteres Koordinatenpaar mindestens einen Hilfspunkt darstellt, und
  - daß der Vereinbarungsteil mindestens die Anzahl dieser im Koordinatenteil enthaltenen Koordinatenpaare, die Lage des Koordinatenpaares des codierten Ortes im Koordinatenteil und eine Angabe zu dem Typ des codierten Ortes enthält.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Vereinbarungsteil ferner Angaben zur Art der Codierung und zu Toleranzen der Koordinatenpaare enthält.
3. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Vereinbarungsteil mindestens teilweise dauerhaft im Sender und im Empfänger gespeichert ist.

...



4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vereinbarungsteil mindestens teilweise bei der Aufnahme einer Kommunikation zwischen Sender und Empfänger übertragen wird.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vereinbarungsteil mindestens teilweise unmittelbar im Zusammenhang mit dem Koordinatenteil übertragen und im Empfänger vorübergehend gespeichert wird.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß vom Sender derart viele Koordinatenpaare in den Koordinatenteil aufgenommen werden, daß jeder zur Decodierung eingerichtete Empfänger den jeweils codierten Ort eindeutig identifizieren kann.

7. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die in einem empfangenen Koordinatenteil enthaltenen Koordinaten sich auf Punkte beziehen, die im Empfänger in einer gemeinsamen Beziehung stehen.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Empfänger innerhalb des Toleranzbereiches mehrere Punkte zugeordnet werden können und derjenige Punkt ausgewählt wird, der die nächste Beziehung zum vorangehenden und zum darauffolgenden Hilfspunkt hat.

9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Koordinatenteil ein Koordinatenpaar als absolute Größe und die weiteren Koordinatenpaare als Abweichungen zu dem einen Koordinatenpaar enthalten sind.

...



10. Einrichtung zur Decodierung von empfangenen Informationen, die einen an einem Verkehrsweg liegenden Ort bezeichnen und mehrere Koordinatenpaare enthalten, die mit jeweils einem Toleranzbereich behaftet sind und von denen mindestens ein bestimmtes Koordinatenpaar mit seinem Toleranzbereich den Ort umfaßt, dadurch gekennzeichnet,
- daß in einer Ortsdatenbank, welche die Koordinaten, die Lage an jeweils einem Verkehrsweg und weitere Informationen von Orten enthält, Orte ermittelt werden, die innerhalb der Toleranzbereiche der empfangenen Koordinatenpaare liegen,
  - daß aus den ermittelten Orten diejenigen ausgewählt werden, die an einem gemeinsamen Verkehrsweg liegen, und
  - daß aus den ausgewählten Orten derjenige als decodiert bestimmt wird, der in dem Toleranzbereich des bestimmten Koordinatenpaares liegt.



1/4

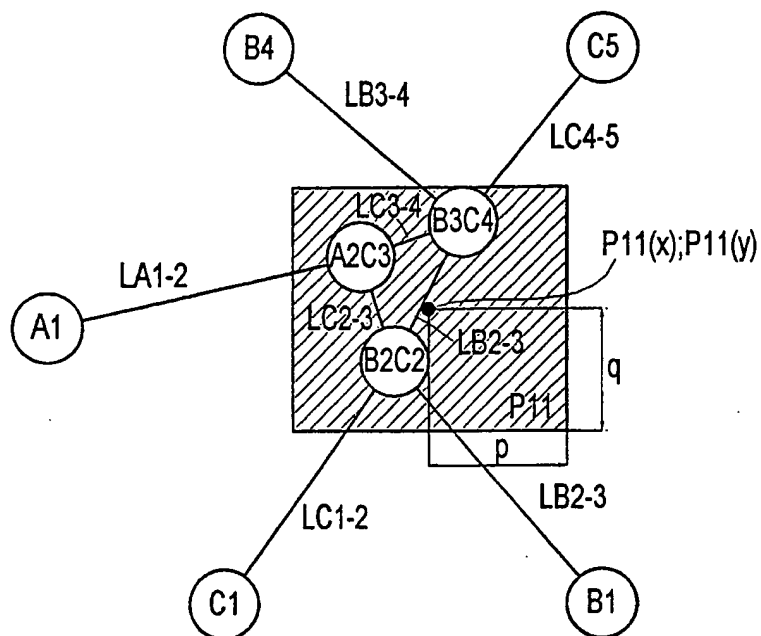


Fig.1

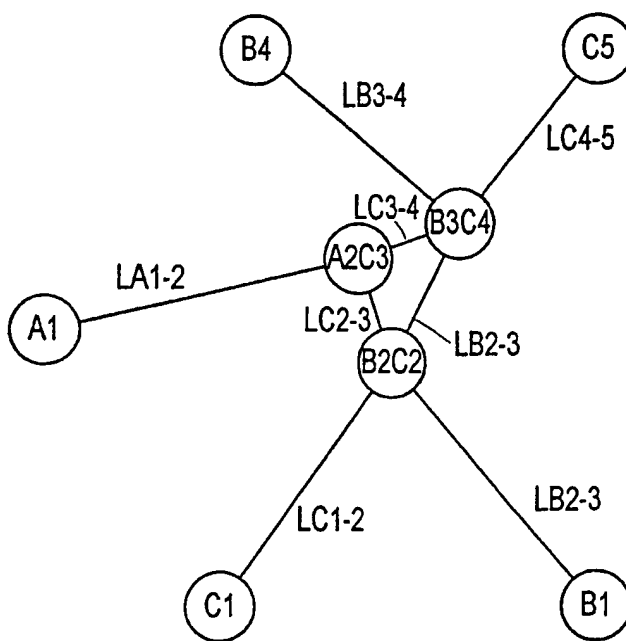


Fig.2



2/4

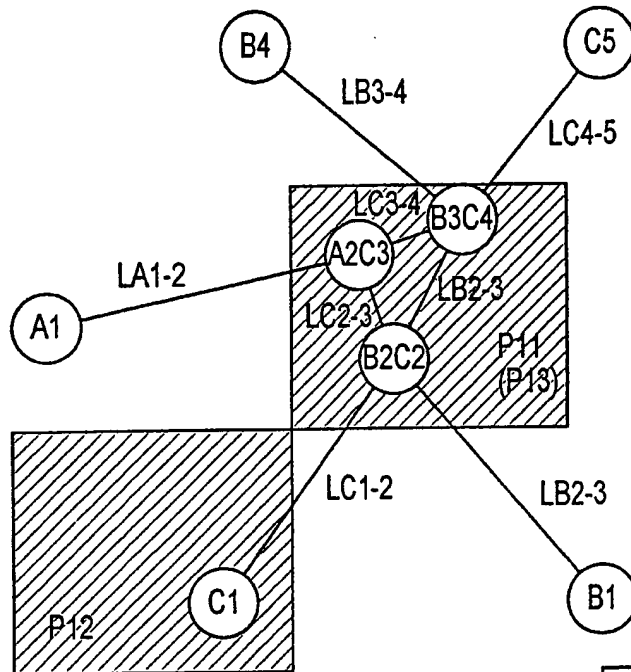


Fig.3

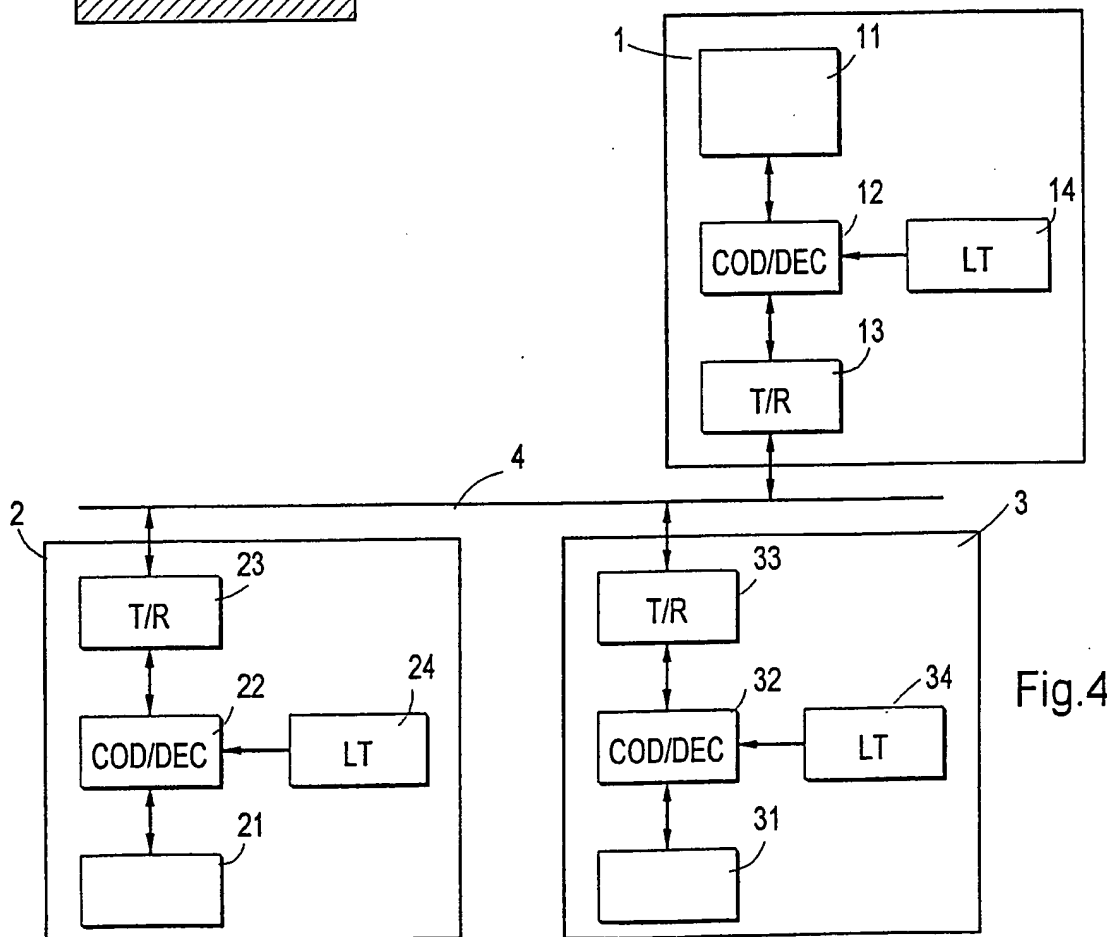


Fig.4



3/4

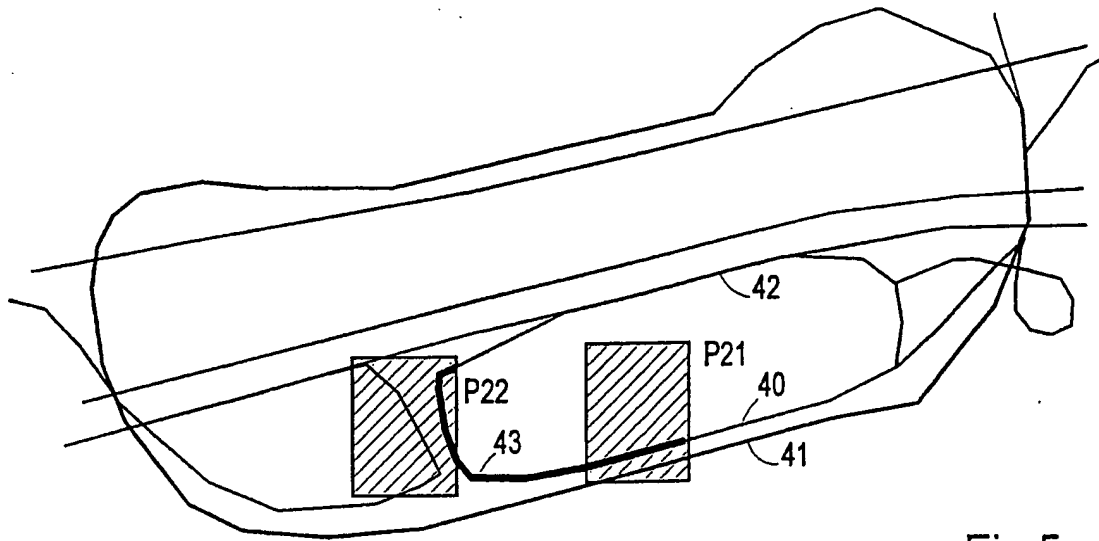


Fig.5

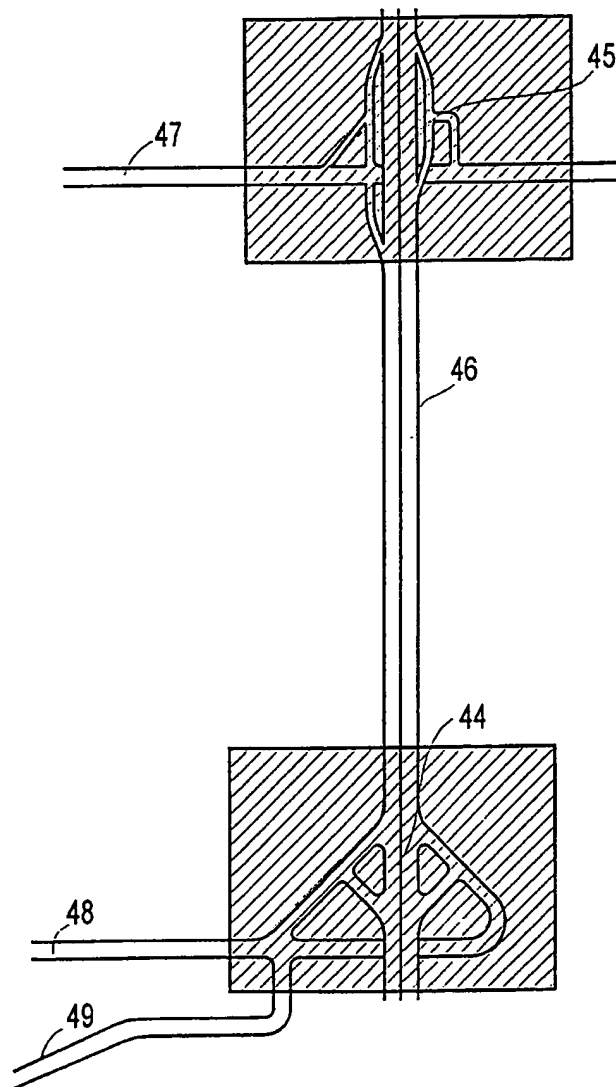
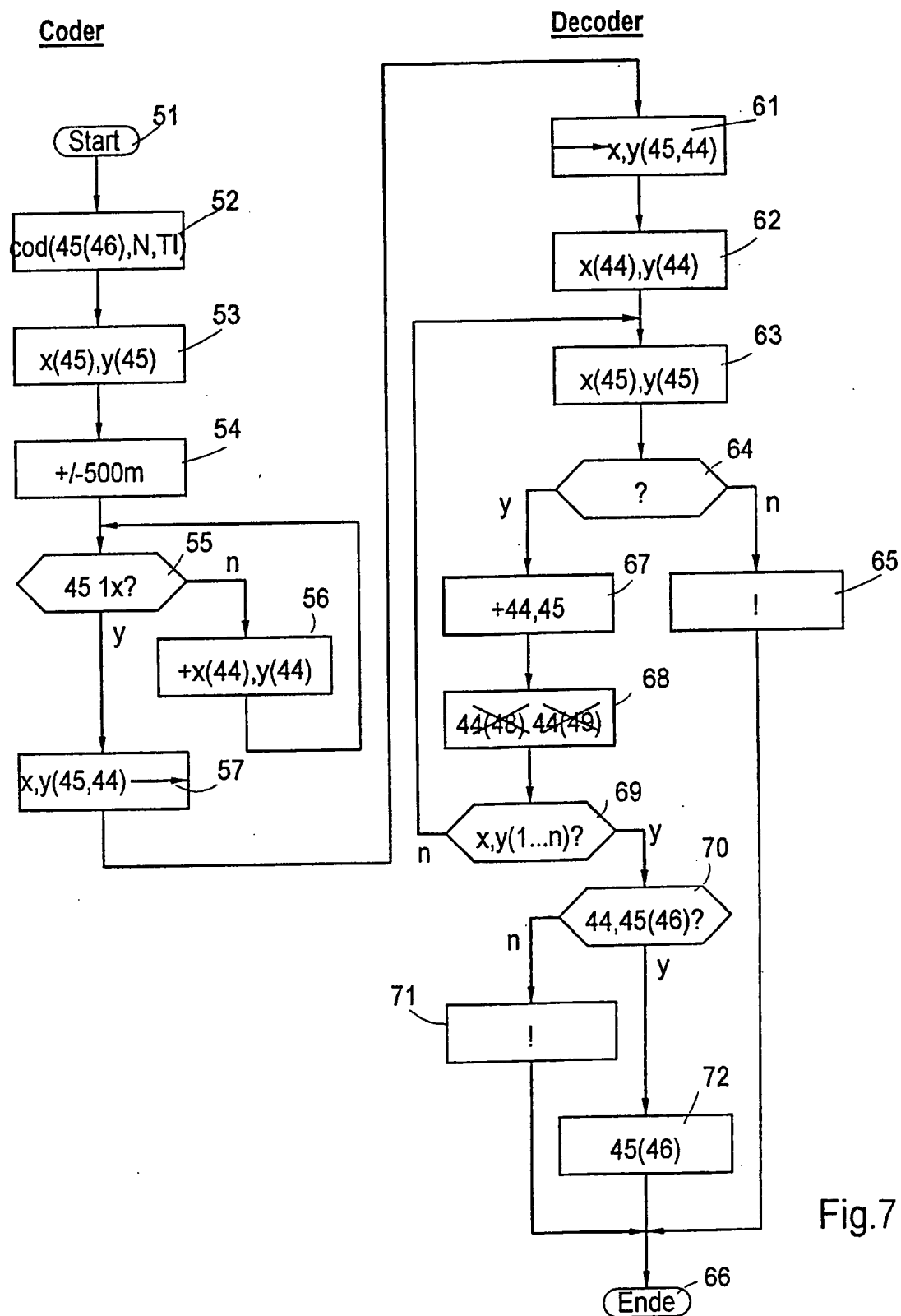


Fig.6



4/4





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No

PCT/DE 99/01433

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G08G1/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G08G G09B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 38 515 A (GRUNDIG AG) 2 April 1998 (1998-04-02) ----	
A	EP 0 261 450 A (SIEMENS AG) 30 March 1988 (1988-03-30) ----	
A	EP 0 829 837 A (MANNESMANN VDO AKTIENGESELLSCH) 18 March 1998 (1998-03-18) ----	
A	US 4 796 189 A (NAKAYAMA OKIHIKO ET AL) 3 January 1989 (1989-01-03) ----	
A	DE 37 18 996 A (BOSCH GMBH ROBERT) 22 December 1988 (1988-12-22) -----	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 November 1999

Date of mailing of the international search report

25/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Crechet, P



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01433

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19638515 A	02-04-1998	NONE	
EP 0261450 A	30-03-1988	NONE	
EP 0829837 A	18-03-1998	DE 19637127 A	19-03-1998
US 4796189 A	03-01-1989	JP 1857976 C	27-07-1994
		JP 5067034 B	24-09-1993
		JP 61216098 A	25-09-1986
		DE 3609288 A	23-10-1986
		DE 3645100 C	04-11-1993
DE 3718996 A	22-12-1988	DE 3866356 A	02-01-1992
		WO 8809916 A	15-12-1988
		EP 0363396 A	18-04-1990
		US 5023798 A	11-06-1991



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01433

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 G08G1/09

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G08G G09B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 38 515 A (GRUNDIG AG) 2. April 1998 (1998-04-02) ---	
A	EP 0 261 450 A (SIEMENS AG) 30. März 1988 (1988-03-30) ---	
A	EP 0 829 837 A (MANNESMANN VDO AKTIENGESELLSCHAFT) 18. März 1998 (1998-03-18) ---	
A	US 4 796 189 A (NAKAYAMA OKIHIKO ET AL) 3. Januar 1989 (1989-01-03) ---	
A	DE 37 18 996 A (BOSCH GMBH ROBERT) 22. Dezember 1988 (1988-12-22) -----	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. November 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/11/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Crechet, P



# INTERNATIONALES RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01433

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19638515 A	02-04-1998	KEINE	
EP 0261450 A	30-03-1988	KEINE	
EP 0829837 A	18-03-1998	DE 19637127 A	19-03-1998
US 4796189 A	03-01-1989	JP 1857976 C	27-07-1994
		JP 5067034 B	24-09-1993
		JP 61216098 A	25-09-1986
		DE 3609288 A	23-10-1986
		DE 3645100 C	04-11-1993
DE 3718996 A	22-12-1988	DE 3866356 A	02-01-1992
		WO 8809916 A	15-12-1988
		EP 0363396 A	18-04-1990
		US 5023798 A	11-06-1991



DEVICE FOR ENCODING AND DECODING LOCATIONS

The invention relates to a device for encoding locations in a traffic route network, information on which locations is transmitted from in each case a transmitter to a receiver, and to a device for decoding received information which designates a location lying on a road and contains a plurality of coordinate pairs which each have a tolerance range, and of which at least one specific coordinate pair covers the location with its tolerance range.

In traffic telematic systems, vehicles exchange information with central devices by means of the remote transmission of data. By means of this exchange of information, different applications, for example an emergency call service, traffic information service, orientation aids or dynamic routing services, can be implemented. For all these services it is necessary to transmit location information. By means of location information, it is possible to represent, for example, positions of vehicles, the location and extent of traffic disruption, destinations or selected intermediate points of a route.

Furthermore, what are referred to as intermodal mobility services are under discussion, which services enable different means of transportation, for example car transportation and



local passenger public transport, to be linked to one another. This also requires location information, for example as an interface between one means of transportation and another.

When location information is exchanged, in particular different degrees of accuracy are required depending on the service. Thus, for example in an emergency call service, a higher degree of precision in respect of a location data item is necessary than for a traffic information item. Therefore, a standardized convention for the location information is necessary during the interaction between a traffic telematics control center and the vehicles. If, for example, the central device transmits the hotel A as the destination for the journey of a vehicle, the vehicle navigation system must not then lead it to the hotel B.

Because of the ultimately limited capacity of the transmission means between the central control device and vehicle, effective encoding of the location information is necessary. However, it is not sufficient to transmit geographic coordinates alone as there may be different locations at one geographic position, for example in the case of bridges or tunnels. Furthermore, not all locations are punctiform, and for this reason it is usually also necessary to specify a direction.

For the encoded transmission of locations, both the vehicle and the central control device contain information in



read-only memories, which is used for encoding and for decoding. In a traffic information service it is possible, for example, for the transmission of a code "ED73EF5" using a device-internal read-only memory to result in the outputting of the text "A5 from Basle to Karlsruhe at junction 58 Herbolzheim". For the decoding process, it is therefore necessary for the location in question to be present in the read-only memory. Supplementary information on the individual locations which is not required for the decoding itself and for which there is therefore no need for an unambiguous convention between the central control device and the vehicle, for example the names of localities and street numbers, can also be stored in the read-only memory. Such a keyboard coding system is, for example, the encoding of location information in the TMC system according to CEN ENV 12313-3. An essential feature of the location databases used in it are references to adjacent locations. Inter alia, these references make the maintenance and synchronization of these location databases technically demanding. Apart from this, received information can be encoded only if the same location database has been used during the encoding.

The object of the present invention is to specify a device for encoding locations which permits the location information to be decoded in the receiver even when there are different encoding and decoding tables, and can thus be applied



for a plurality of the abovementioned services.

This object is achieved according to the invention,

- in that the code is composed of a convention part and in each case an encoded location composed of coordinate part,

- in that the coordinate part contains a plurality of coordinate pairs, one coordinate pair representing the coordinates of the encoded location which are stored at the transmitter end, and at least one further coordinate pair representing at least one supporting point, and

- in that the convention part contains at least the number of these coordinate pairs contained in the coordinate part, the position of the coordinate pair of the encoded location in the coordinate part and a data item relating to the type of encoded location.

With the device according to the invention, there is preferably provision for the convention part also to contain data items relating to the type of encoding and to tolerances of the coordinate pairs.

Road networks, line networks of means of transportation (railway, bus, airplane), rail networks and waterway networks are possible as traffic route networks, that is to say ultimately all networks in which locations which can be described by means of geographic coordinates are related to one another. In this context it is also possible to use the encoding according to the invention to refer to locations which



are associated with different traffic route networks.

An application which can be mentioned by way of example is to direct a user to a pedestrian zone in the quickest possible way on a Saturday morning, it being possible to include, for this purpose, bus and railway as means of transportation in the optimization. Apart from fixed points in the road network, for example localities or intersections, other types of location, such as traffic disruption in the road network or a stop on a tramline, are possible as locations to be encoded.

The invention also has the advantage that, despite the limited accuracy of the transmitted coordinates, it is possible to encode a precisely defined location. It is not assumed that the location databases at the transmitter and those at the receiver are structured identically. All that is necessary is an assignment to the contents relating to the data of the geographic coordinates.

For the decoding, a sufficient similarity of the road elements defined by the incremental procedure is adequate. Here, the detailing depth in the receiver must correspond at least to the detailing depth of the location database of the transmitter. In addition, it must be possible for the receiver to follow the relationships between the points which are assumed at the transmitter when the points are selected. For example, all the points may lie on one road. In this case, this



road and the points lying on it must be known in the receiver and in the transmitter. The individual steps with the device according to the invention form a maneuver which is carried out on the basis of a description of a route which a person who is asked for directions gives to a stranger.

When geographic coordinates are used, a convention for the encoding to be used is necessary. Here, the convention can be made explicitly or implicitly. It is also possible for each item of location information which is described by a maneuver to be preceded by an information item relating to the encoding used. For this purpose, it is possible to provide in particular that the convention part is at least partially permanently stored in the transmitter and in the receiver. Such a convention part can be defined, for example, in a standard that is valid for all transmitters and receivers.

A further possibility is for the convention part to be transmitted at least partially when a communication between the transmitter and receiver is started. Finally, it is also possible to provide for the convention part to be transmitted at least partially directly in conjunction with the coordinate part and stored temporarily in the receiver. In this way, various conventions which are adapted to the respective conditions can be provided from location encoding to location encoding.

Further advantageous developments and improvements of



the invention specified in the main claim are possible by means of the measures given in further subclaims.

An advantageous device for decoding consists in the fact that locations which lie within the tolerance ranges of the received coordinate pairs are determined in a location database which contains the coordinates, the position on in each case one traffic route and further information on locations, that, from the determined locations, those locations which lie on a common traffic route are selected, and that, from the selected locations, that location which lies in the tolerance range of the determined coordinate pair is determined as being decoded.

Exemplary embodiments of the invention are illustrated in the drawing by reference to a plurality of figures and explained in more detail in the following description. In said drawing:

Fig. 1 shows part of a road network with various locations and a tolerance range of a point which is transmitted with the device according to the invention as a coordinate pair,

Fig. 2 shows the same part of the road network without this point,

Fig. 3 shows the same part of the road network with further tolerance ranges,

Fig. 4 shows a block diagram of a telematics system,



Figs 5 and 6 each show a detail from a digital road map in order to explain the invention further, and

Fig. 7 shows a flowchart explaining the encoding and the decoding.

Identical parts are provided with identical reference symbols in the figures.

For the encoding and decoding, a digital road map is used which is illustrated as an imaginary example in Fig. 2. In order to transmit an information item which relates, for example, to point A2C3 on the road C in the direction of travel C5, said point is to be encoded. Here, it is assumed that, for the transmission, there is a coordinate data item with relatively large tolerances. Apart from the road C, which runs from C via the points B2C2, A2C3 and B3C4 to the point C5, Fig. 2 shows two further roads, specifically a road A between the locations A1 and A2C3 and a road B between the locations B1, B2C2, B3C4 and B4. The sections between the roads are characterized by an L placed in front of them and the indexing of the respectively connected locations.

Fig. 1 shows, in addition to the road network according to Fig. 2, the tolerance range of a point P11 with the coordinates  $P11(x)$ ;  $P11(y)$ . This encoding alone thus defines which of the locations lying in the hatched tolerance range is encoded. For this reason, according to Fig. 3, a supporting point P12 is encoded, the coordinates of the location C1 being



used to position it. Per se, it is also possible to use other locations which lie on the road C.

As a result, the location B2C2 would firstly be encoded; however, for its encoding identical coordinates to those for the encoding of the location A2C3 are obtained. For this reason, a supporting point P13 is now inserted which has identical coordinates to the point P11. The location A2C3 is then unambiguously encoded. Overall, the encoding of the location A2C3 contains the following information:

Convention:

- I. Unit: x, y
- II. Tolerance: plus/minus p, q
- III. Type: point, road network
- IV. Position: third point
- V. Number of coordinate pairs: three

Coordinates:

- I. P12(x); P12(y)
- II. P13(x); P13(y)
- III. P11(x); P11(y)

In the case of a digital map in the receiver, in which map the locations A2C3, B2C2 and B3C4 are encoded as a location (A2BnCn), no unambiguous result will be obtained when the three points P12, P13 and P11 are transmitted. The reason for this is that more points have been transmitted than can be unambiguously identified in the receiver. It is therefore not



possible to evaluate this transmitted encoding, or, depending on the configuration of the receiver, this evaluation could specify the point A2BnCn in particular to the user, in conjunction with a message that the received information cannot be completely evaluated.

Fig. 4 shows in a highly simplified form a traffic telematics system in which location information which is encoded according to the invention is exchanged and used. In one central device 1, information which is specified and received by a traffic telematics service 11 is fed to, or extracted from, a data remote transmission device 4 via an encoder/decoder 12 and a transmitter/receiver device 13. For the encoding and decoding of the location data items contained in the information a location database 14 is necessary- also referred to as location table = LT. Such location databases are known, for example, for the abovementioned TMC system and each receive, for a location code, data items relating to the type of location, relating to adjacent locations on the respective road and to the position of the location in the form of a coordinate pair. A cellular radio network is used, for example, as the data remote transmission device 4.

The central device 1 can exchange information with a large number of vehicle devices via the data remote transmission device 4, of which vehicle devices only vehicle devices 2, 3 are illustrated in Fig. 4, these containing in



each case devices 21, 31 for the traffic telematics services, encoders/decoders 22, 32, location databases 24, 34 and transmitter/receiver devices 23, 33. Instead of this structure which is illustrated identically in Fig. 4, the vehicle devices may be very different from one another. Thus, for example the traffic telematic services 21, 31 can have considerable differences, in which case the location databases 24, 34 may also be different, for example may have a different level of detailing.

Fig. 5 shows a further example in which a destination, specifically a particular car park in the arrival area of Frankfurt Airport, Terminal 1, is to be driven to. The departure and arrival areas are arranged one below the other at Frankfurt Airport. The respective lanes lie one on top of the other. They differ however in terms of the respective approach. In Fig. 5, the roads for departure and arrival 41, 42 which in fact lie one on top of the other are represented as being next to one another. The destination P21 lies at the geographic position approximately at  $8^{\circ}34'2.8''$  easterly longitude and  $50^{\circ}3'8.7''$  northerly latitude. With a conventional deviation of  $\pm 3''$  it is not clear whether the arrival area or the departure area of the airport is to be driven to. The respective tolerance range of P21 is represented hatched in Fig. 5. A supporting point P22 is therefore also required. The approach 43 to the car park, which differs from



the approach to the departure area, runs approximately via the point  $3^{\circ}34'7.2''$  and  $50^{\circ}3'3.1''$  and is represented highlighted in Fig. 5. The tolerance range of the point P22 is hatched.

In order to encode the point P21, and thus the specific car park, the following is therefore transmitted:

Convention:

- I. Unit: degree, angle minute, tenth of angle second
- II. Tolerance: plus/minus three angle seconds
- III. Type: point, road network
- IV. Position: second point
- V. Number of coordinate pairs: two

Coordinates:

- I.  $8^{\circ}34'7.2''\text{E}$ ;  $50^{\circ}3'8.1''\text{N}$
- II.  $8^{\circ}34'20.8''\text{E}$ ;  $50^{\circ}3'8.7''\text{N}$

By means of the convention that by means of P22 the punctiform destination P21 is defined with a deviation of  $\pm 3''$  it is possible to eliminate ambiguity about the destination in the digital map of the receiver. Although the transmitted coordinates do not lie on roads of the map of the receiver, only the arrival has a relationship between P21 and P22. The destination is thus unambiguously encoded. In order to reduce the amount of data to be transmitted, the respective difference from the first coordinate pair (delta coordinates) can be transmitted for the second, and possibly for further coordinate pairs, which, in the example, yields the following



coordinate part:

I.  $8^{\circ}34'7.2''\text{E}; 50^{\circ}3'8.1''\text{N}$

II.  $+1.5\ 2''; +0.6''$

In a further example illustrated in Fig. 6, a junction 45 of a freeway 46 is to be encoded for a traffic message. The location databases for the decoding of the traffic message contain not only the location (junction 45) as a point on the freeway 46 with the same coordinates, or with coordinates which occur at least in the tolerance range, on a road 47. For the junction to be, however, unambiguously encoded as a point on the freeway 46, a further point, namely the adjacent junction 44, is transmitted as a coordinate pair. However, in the location database which is used for the decoding, this connection point is however also given in conjunction with two further roads 48, 49. However, as these do not have any relationship with the point 45, it is possible to establish unambiguity in the receiver, which will be explained in more detail below in conjunction with Fig. 7.

Fig. 7 shows the encoding and decoding sequence of the junction 45 (Fig. 6). This sequence corresponds to programs of processors in the transmitter and receiver. After a start at 51, the order is accepted at 52, specifically "encode the junction 45, direction of travel north (N) for traffic information (IT)". At 53, the geographical coordinates  $x(45)$ ,  $y(45)$  of the junction 45 are read from a digital map or some



other suitable memory. At 54, the suitable tolerance for traffic information in conjunction with freeways is defined, for example  $\pm 500$  m.

At 55, the program branches as a function of whether there is unambiguity for the data item of the coordinates for the junction 45. If more than one location with these coordinates is found in the location database of the encoder - in this case there is also the same location on the road 47 - the program branches in the direction of the program part 56 in which the coordinates of the previous location on the freeway 46, specifically the junction 44, are added. The testing at 55 is repeated with both pairs of coordinates. If unambiguity is then established, the coordinates  $x(45)$ ,  $y(45)$  and  $x(44)$ ,  $y(44)$  are transmitted to the receiver and decoder at 57. At said receiver and decoder, the coordinates are received at 61, and then at 62 the coordinates of the first point are tested for their presence in the location database, and a list of the possible candidates, specifically the junction 44, is respectively produced on the roads 46, 48, 49.

Then, at 63 the next point is correspondingly tested and it is decided at 64 whether the junction 45 appears as the successor on one or more lists. If the junction 45 is not specified as a successor on any list, an error is determined at 65. Decoding cannot take place, after which the program is terminated at 66.



Otherwise, the junction 45 is added to the list after the junction 44 (program part 67). At 68, those list entries which do not contain the point, specifically the location 44, are deleted on the roads 48, 49. At 69, the program branches as a function of whether all the pairs of coordinates received have been tested. If some have not yet been tested, the testing is repeated at 63. If they have all been tested, unambiguity is tested once more at 70 to determine whether in fact the list only contains a coordinate chain on a road.

If this is not the case, it is determined at 71 that the point could not be unambiguously decoded and the program is terminated at 66. However, if unambiguity is present at 70, the result, specifically the junction 45 on the freeway 46, is retained in a suitable way at 72, in particular temporarily stored in a memory, and, depending on the particular use, also displayed or fed to a voice output unit.



## Claims

1. A device for encoding locations in a traffic route network, information on which locations being transmitted from in each case a transmitter to a receiver, characterized

- in that the code is composed of a convention part and in each case an encoded location composed of a coordinate part,

- in that the coordinate part contains a plurality of coordinate pairs, one coordinate pair representing the coordinates of the encoded location which are stored at the transmitter end, and at least one further coordinate pair representing at least one supporting point, and

- in that the convention part contains at least the number of these coordinate pairs contained in the coordinate part, the position of the coordinate pair of the encoded location in the coordinate part and a data item relating to the type of encoded location.

2. The device as claimed in claim 1, characterized in that the convention part also contains data items relating to the type of encoding and to tolerances of the coordinate pairs.

3. The device as claimed in one of claims 1 or 2, characterized in that the convention part is at least partially permanently stored in the transmitter and in the receiver.

4. The device as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the convention part is transmitted at least partially when a communication between the transmitter



and receiver is started.

5. The device as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the convention part is transmitted at least partially directly in conjunction with the coordinate part and stored temporarily in the receiver.

6. The device as claimed in one of the preceding claims, characterized in that such a large number of coordinate pairs are incorporated into the coordinate part by the transmitter that each receiver which is set up for decoding can unambiguously identify the respectively encoded location.

7. The device as claimed in claim 5, characterized in that the coordinates contained in a received coordinate part relate to points which are in a common relationship in the receiver.

8. The device as claimed in claim 7, characterized in that a plurality of points can be assigned in the receiver within the tolerance range and that point which has the closest relationship with the preceding and the following supporting point is selected.

9. The device as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the coordinate part contains a coordinate pair as an absolute variable and the further coordinate pairs as deviations from the one coordinate pair.

10. A device for decoding received information which designates a location lying on a traffic route and contains



a plurality of coordinate pairs which each have a tolerance range, and of which at least one specific coordinate pair covers the location with its tolerance range, characterized

- in that locations which lie within the tolerance ranges of the received coordinate pairs are determined in a location database which contains the coordinates, the position on in each case one traffic route and further information on locations,

- in that, from the determined locations, those locations which lie on a common traffic route are selected, and

- in that, from the selected locations, that location which lies in the tolerance range of the determined coordinate pair is determined as being decoded.



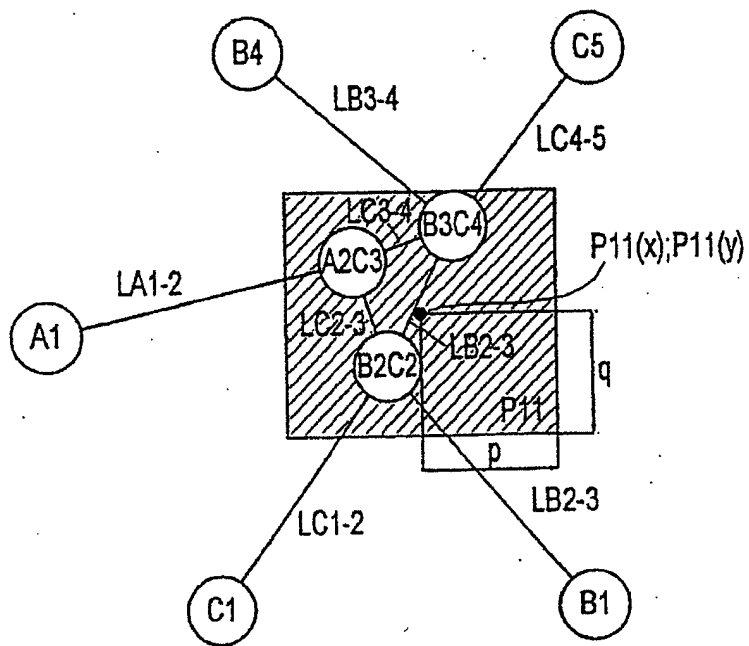


Fig.1

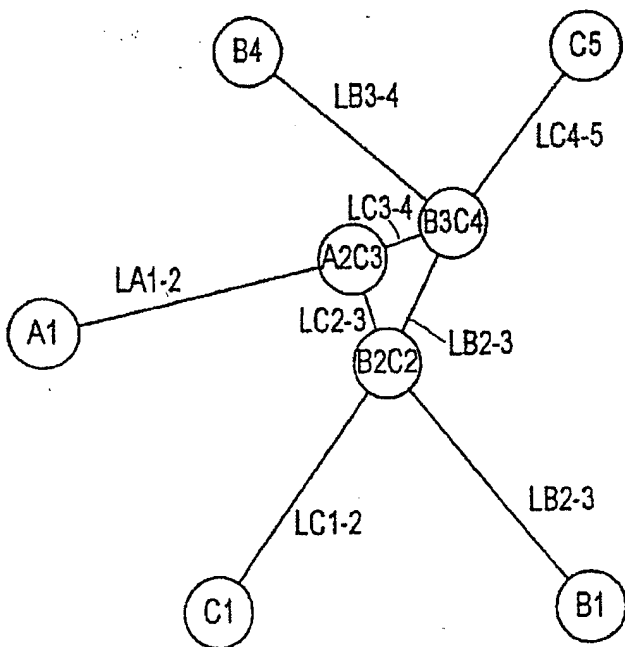


Fig.2



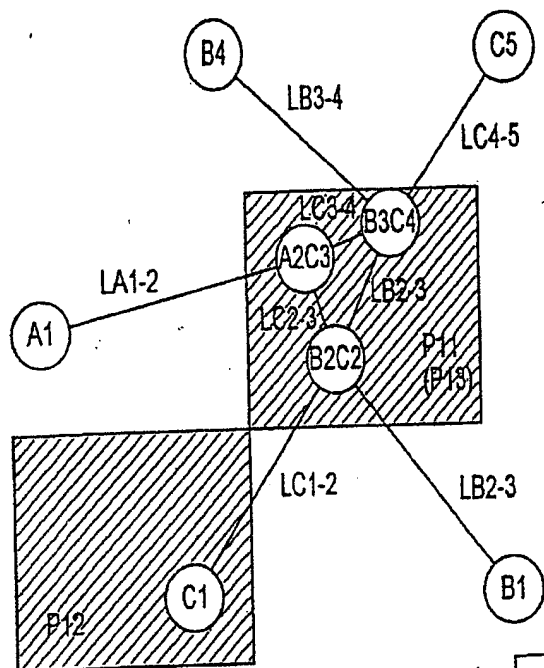


Fig. 3

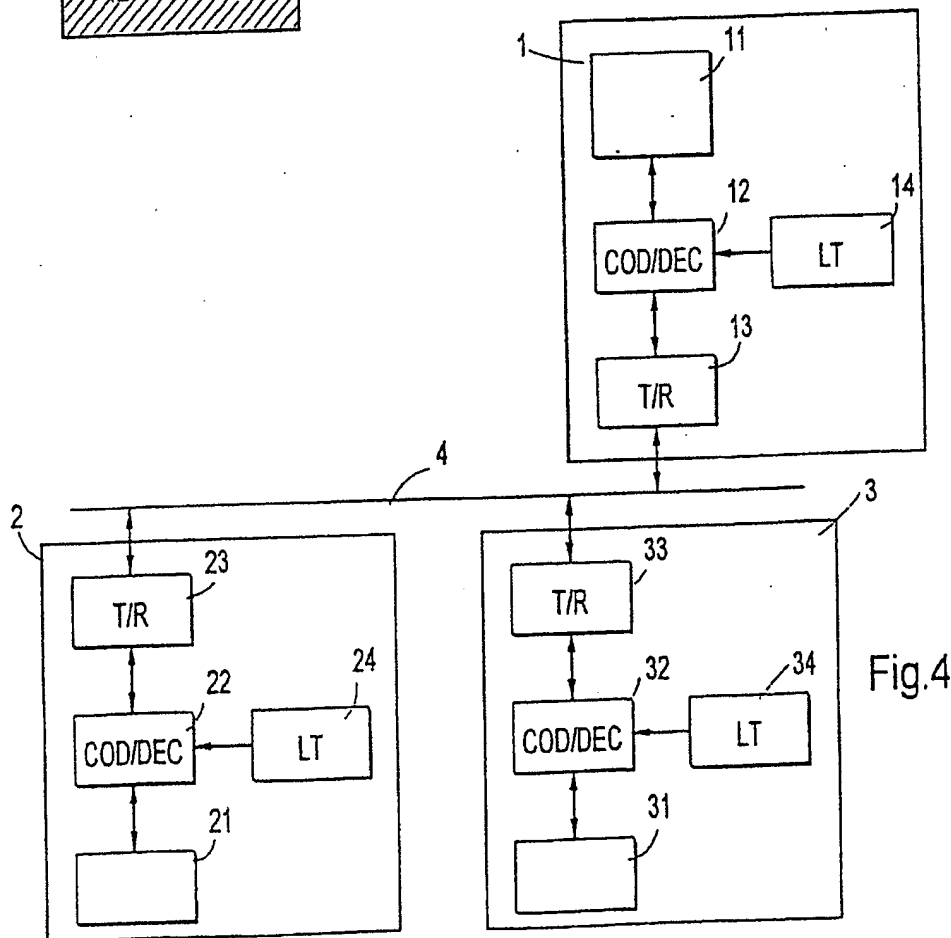


Fig. 4



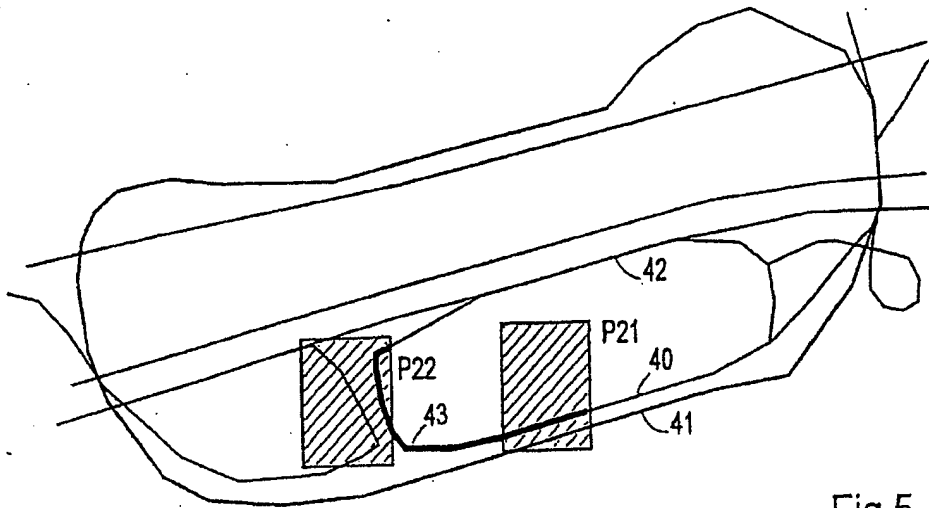


Fig.5

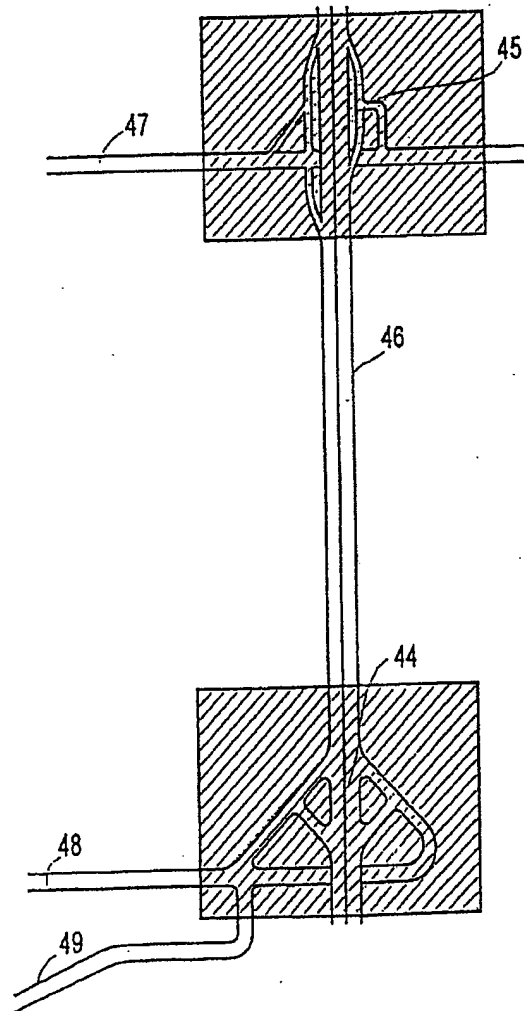


Fig.6